

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63187785 A**

(43) Date of publication of application: 03.08.88

(51) Int. Cl.

H04N 7/01

H04N 5/91

(21) Application number: 62019464

(22) Date of filing: 29.01.87

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor: TAKEI MASAHIRO
ITO KAZUHIKO
TAKAYAMA TADASHI
YAMAGATA SHIGEO

(54) METHOD FOR INTERPOLATING VIDEO INFORMATION

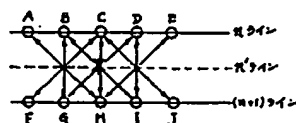
(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the precision of a picture by interpolating respective picture elements in a line to be interpolated by using a bit of picture element information in a direction where the correlation around the picture elements is the strongest.

CONSTITUTION: It is assumed that an n'th line shown as a central short dashes line is the line to be interpolated, for example, and a central picture element * is set as an interpolating picture element. In order to know what direction of picture element signal, radially extended from the picture element *, is the most correlative, what is the smallest of three difference values is decided by considering three directions such as direction, a right-up and left-down direction and a left-up and right-down direction and the average of up-and down picture elements or the average of right-up and left-down picture elements or the average of left-up and right-down picture elements is set as interpolated data, namely alternative data. As for the respective picture elements of the line be interpolated the most correlative direction of the adjacent picture element signals is retrieved and the picture element information in the retrieved direction

is utilized for interpolation. Thus, almost complete interpolation can be executed even in an oblique line part where the interpolation cannot be efficiently executed hitherto and the picture after being interpolated has good quality.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A)

昭63-187785

⑮ Int. Cl.⁴H 04 N 7/01
5/91

識別記号

庁内整理番号

G-8523-5C
J-7734-5C

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 映像情報補間方法

⑯ 特 願 昭62-19464

⑰ 出 願 昭62(1987)1月29日

⑱ 発 明 者 武 井 正 弘 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑲ 発 明 者 伊 東 一 彦 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑲ 発 明 者 高 山 正 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑲ 発 明 者 山 形 茂 雄 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑳ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 田中 常雄

明 細 書

1. 発明の名称

映像情報補間方法

2. 特許請求の範囲

(1) 二次元的映像情報をライン単位に補間して高精細化する方法であって、補間すべきラインの各画素を、その画素の周辺の相関の最も強い方向の画素情報を用いて補間することを特徴とする映像情報補間方法。

(2) フィールド情報をフレーム情報に変換する特許請求の範囲第(1)項に記載の方法。

(3) 線順次映像情報を同順次情報に変換する特許請求の範囲第(1)項に記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばフィールド信号からフレーム信号というように、映像を高精細化すべく映像情報を補間する方法に関する。

(従来の技術とその問題点)

1 フィールドの静止が映像信号をビデオ・フロ

ッビーに記録しておき、必要なときに再生して電話回線等で遠隔地に伝送するシステムが提案されている。伝送しようとする静止画映像信号がフィールド信号であるならば、そのまま伝送すればよいが、フレーム信号の形態での伝送が必要である場合には、フィールド信号をフレーム信号に変換しなければならない。

従来のこの種の変換には、補間すべきラインとして前ラインをそのまま用いる方法、上下のラインの平均値を用いる方法が採用されている。しかしこれらの補間方法では、斜線等の垂直方向に相関の無い映像については、画像劣化が著しくなる。従来の補間方法のこの問題点は、受信映像信号の走査線数を増して画像表示精度を向上させようとする目的で行われる映像情報の補間についても共通している。

そこで本発明は、斜線等の垂直相関の弱い映像部分でも精確に補間できる映像情報補間方法を提示することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係る映像情報補間方法は、二次元的映像情報をライン単位に補間して高精細化する方法であって、補間すべきラインの各画素を、その画素の周辺の相関の最も強い方向の画素情報を用いて補間することを特徴とする。

〔作用〕

本発明では画像の連続性に注目し、補間しようとするラインの各画素について、隣接画素信号の内で最も相関性の高い方向を検索し、その方向の画素情報を補間に利用する。この結果、従来例では充分補償できなかった斜線部分であっても、ほぼ完全な補間を行うことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は静止画像伝送装置に本発明の方法を適用した場合の回路例を示す。磁気シート10には、1フィールド単位の映像信号が同心円状トラックを形成して記録されている。磁気シート10は、モータ駆動回路14により制御されるモータ15

も供給される。加算器38には、モニタ装置40での映像にトラック番号等の表示を重畳するために、キャラクタ・ジェネレータ42からフォント・パターン信号44が供給されている。このキャラクタ・ジェネレータ42は、CPU12の制御の下で指定キャラクタのフォント・パターン信号44を出力する。

メモリ回路36を制御するメモリ制御回路46には、再生プロセス回路22から水平同期信号28、垂直同期信号30及びドロップアウト・パルス32が供給される。48がアドレス・バス、50がデータ・バス、52が制御線である。磁気シート10には、回転位相検出用に磁性片(図示せず)を固定してあり、磁気ヘッド54でそれを読み取る。アンプ56は磁気ヘッド54の出力信号(PGパルス)を増幅し、アンプ56の出力は、モータ駆動回路14にフィードバックして磁気シート10の回転位相を制御するために利用されるが、メモリ制御回路46にも供給され、メモリ回路36の制御に利用される。

により回転駆動される。モータ駆動回路14はまたCPU12により制御される。16A、16Bは再生ヘッドであり、例えばインライン・ヘッドとなっており、フィールド再生又はフレーム再生を行う。再生ヘッド16Aはスイッチ18のA端子に接続し、再生ヘッド16Bはスイッチ18のB端子に接続する。スイッチ18はCPU12からの切換信号により切り換えられる。スイッチ18の出力は再生アンプ20を介して再生プロセス回路22に供給され、再生プロセス回路22は、再生輝度信号(Y)24、線順次色信号(R/B)26、水平同期信号(HS)28、垂直同期信号(VS)30、再生エンベロープの欠如に応じて生じるドロップアウト・パルス(DOP)32、及び再生映像信号がカラーか白黒かを示す信号34を形成する。

再生プロセス回路22からの再生輝度信号24と線順次色信号26は、メモリ回路36に一旦記憶され、また再生輝度信号24は、映像のモニタのために、加算器38を介してモニタ装置40に

メモリ制御回路46はまた、制御線58、データ・バス60及びアドレス・バス62を介してCPU12にも接続する。再生プロセス回路22からメモリ回路36に書き込まれた再生映像信号は、データ・バス50、メモリ制御回路46及びデータ・バス60を介してCPU12に取り込まれ、CPU12はその映像データを送信回路64に送出する。送信回路64は入力された映像データを送信に通じた信号形態(AM、FM等)に変換し、出力端子66から伝送路に送り出す。

CPU12には、CPU12の動作を指定する各種のスイッチが接続する。アップ・スイッチ68は、再生ヘッド16A、16Bをトラック番号の増加方向に移動するように指示し、ダウン・スイッチ70は逆に減少方向に移動するように指示する。72はメモリ回路36に書き込んである再生映像信号を出力端子66から送出する伝送動作のスタート・スイッチである。74は、伝送途中で伝送を中止するための伝送停止スイッチである。76、78、80は伝送モードを指定するための

スイッチであり、スイッチ76の閉成はモノクロ・フィールド伝送を指定し、スイッチ78の閉成はモノクロ・フレーム伝送を指定し、スイッチ80の閉成はカラー・フィールド伝送を指定する。スイッチ76、78、80はその何れか一つだけが閉成されるべきである。スイッチ82は、再生モード（フィールド又はフレーム再生）を選択するためのもので、CPU12はこれに応じて、スイッチ18をA端子又はB端子の何れか一方に継続的に接続するか、又は1フィールド毎に交互に切り換える。これらのスイッチ68～82の幾つかは、プログラム制御の下で対応するフラグ変数に置き換えてもよいことは言うまでもない。

第2図は、ヘッド送り及び伝送動作の開始・終了等を行うための全体ルーチンを示す。電源が投入されると、伝送フラグTX.FLGを“0”にリセットする(S2-1)。伝送フラグTX.FLGは、伝送中では“1”であり、伝送していないときには“0”である。アップ・スイッチ68が押されると(S2-2)、トラック番号が増加する方向にヘッド16A、

16Bを送り(S2-4)、CPU12内に保持するトラック番号をインクリメントする(S2-5)。このとき、再生モードとしては、モード選択スイッチ82に応じて、フィールド再生又はフレーム再生の何れかが選択される。また、ステップS2-5でのトラック番号のインクリメントに応じて、モニタ装置40でのトラック番号の表示を更新するために、キャラクタ・ジェネレータ42の表示トラック番号データをも変更する。

ステップS2-2でアップ・スイッチ68が閉成されていなければ、次にダウン・スイッチ70が閉成されていないかどうかを調べ(S2-3)、閉成されていれば、ステップS2-4、S2-5とは逆に、トラック番号の減少方向にヘッドを送り(S2-6)、CPU12のトラック番号を1だけデクリメントする(S2-7)。トラック番号のデクリメントに応じて、キャラクタ・ジェネレータ42の表示トラック番号データも変更する。

次に、ステップS2-8で伝送フラグTX.FLGの状態を判別し、“0”即ち非伝送状態であればステッ

プS2-9以下へ分岐し、“1”即ち伝送状態であればステップS2-15以下へ分岐する。

ステップS2-9では伝送スタート・スイッチ72が押されたか否かを調べ、押されれば、再生モード・スイッチ82で決まる再生モード及び、伝送モードスイッチ76、78、80により選択される伝送モードに従い、表1に示す区分で各信号がメモリ回路36にフリーズ（書込）される。尚、メモリ回路36は2つのフィールド・メモリM₀、M₁を持ち、その各容量は、水平方向640画素、走査線数256本としてある。基本的には、メモリM₀には輝度信号Yが収容され、メモリM₁には輝度信号又は色線順次信号R/Bが収容される。

再生モード・スイッチ82がフィールド再生を指定している場合、メモリM₀には輝度信号Yが収容され、伝送モードがカラー・フィールド・モード（スイッチ80）になっている時にのみメモリM₁に色線順次信号R/Bが収容される。しかし、実際の再生信号がモノクロであるにもかかわらず、モノクロ・フレーム・モード（スイッチ7

8）が指定されているときには、1フィールド分の輝度信号のみをメモリM₀に収容する。カラー・フィールド伝送モードが設定されているときには、輝度信号YのみをメモリM₀に収容する。

再生モードスイッチ82がフレーム再生を指定している場合、フィールド毎に奇数フィールドと偶数フィールドとが繰り返して再生されるが、図示例では、伝送スタート・スイッチ72が押された時にその後に現れるフィールドが取り込まれるようになっている。

第3図及び第4図にフィールド・メモリM₀、M₁の映像信号の収容状態を模式的に図示した。第3図はカラー・フィールド信号が収容されている状態を示し、第4図はフレーム信号の2フィールド分の輝度信号が収容されている状態を示す。また、フィールド・メモリM₀、M₁に映像信号が収容される際、メモリ制御回路46は、再生プロセス回路22から供給されるドロップアウト信号32の発生タイミングに応じて、直接CPU12内のドロップアウト・フラグ用メモリをDMA

(Direct Memory Access)制御する。

第5図は、CPU12内のドロップアウト・フラグ用メモリの構成を示す。メモリ回路36の画素構成に対応して各1ビットずつフラグが割り当てられている。ドロップアウト位置の検索速度を上げるために第640列(第5図の斜線部)を設けてあり、ライン中に1箇所でもドロップアウトが存在する時にはこの第640列のフラグを立てる。メモリ制御回路46は、ドロップアウトの発生に応じて対応箇所のフラグを"1"にセットすると共に、ドロップアウトの存在するラインに対応する第640列のビットを"1"にセットする。

第2図に戻り、ステップS2-10でメモリ・フリーズ動作を終了すると、ドロップアウト補償ルーチン(S2-11)に行く。このドロップアウト補償ルーチンの詳細なフローチャートを第6図に示す。第6図において、先ず垂直位置変数Yをクリアして0にし(S6-1)、ライン内のドロップアウトの有無を調べるために水平位置変数Xを640にして(S6-2)。第5図のフラグF(X,Y)が"1"か"0"か

リアして0にする。また、フィールド・メモリのデータ読み取り用のアドレス(X,Y)を(0,0)にリセットする。Xは0~639の水平方向の画素列番号であり、Yは0~255の垂直方向の画素行番号である。

伝送パラメータを初期化した後、伝送フラグTX.FLGをセットし(S2-13)、伝送を開始するために、伝送割り込みを禁止するフラグiRQ.MSKをクリアして割り込み受付可能にする(S2-14)。

他方、ステップS2-8でTX.FLGがセットされており、伝送中であることを示している場合、伝送中止スイッチ74が押されたか否かを調べる(S2-15)。押されていないければステップS2-2に行き、押されれば、iRQ.MSKをセットして、以後の割り込みを禁止し(S2-16)、TX.FLGをクリアしてステップS2-2に戻る。

第7図は、伝送用の割り込みルーチンのフローチャートを示す。割り込みが開始されると、後述のアルゴリズムに従い伝送データD_i(X,Y)をメモリM₀、M₁から形成する(S7-1)。伝送データ

を調べる(S6-3)。リセットされていければステップS6-9に分岐し、セットされていければ、そのライン内のドロップアウト位置を検索するためにXを0にし(S6-9)、フラグF(X,Y)を調べる(S6-10)。"0"であればステップS6-7へ行き、"1"であれば補償データを求めて、メモリ回路36の該当アドレスのデータを書き換え(S6-6)、ステップS6-7に行く。ステップS6-7ではXを1だけインクリメントする。Xが639になるまでこれを繰り返し、Xが639を越すと、ステップS6-9でYを1だけインクリメントして、次にラインについても同様のドロップアウト検出及び補償の操作を繰り返す。256本の全ラインについて操作を実行すると、第2図のステップS2-12に行く。

ステップS2-12では、伝送モードとして2フィールド分のデータを送るか否かを決定するパラメータIその他の変数を初期化する。表1に示すように、データD_iのみを送る時にはI=0、D₀、D₁を送る時にはI=1にする。更に、第1フィールドからの伝送を開始するための変数iをク

D_i(X,Y)が得られると、これを送信回路64に供給し(S7-2)、伝送用の信号形態に変換し、出力端子66から出力する。こうして1データの伝送を終了すると、水平アドレスXを1だけインクリメントし(S7-3)、その結果が水平の最大アドレス値639以下であれば(S7-4)、割り込みを終了する。639より大きければ、1ライン分のデータ伝送が終了したことになるので、Xを0にリセットし(S7-5)、垂直アドレスYを1だけインクリメントする(S7-6)。そのYが最終ライン番号、即ち255以下ならば割り込みを終了し(S7-7)、大きければYをリセットし(S7-8)、伝送フィールド数を表す変数iを1だけインクリメントする(S7-9)。変数iを、伝送フィールド数を表すパラメータIと比較し(S7-10)、I以下ならば割り込みを終了し、Iより大きければ所定のフィールド分の伝送が終了したことになるのでiRQ.MSKを1にセットして以後の割り込みを禁止し(S7-11)、伝送フラグTX.FLGを0にリセットする(S7-12)。

次に、第7図のステップS7-1における伝送デー

タD: (X,Y) の形成方法を説明する。i は0又は1であり、表1に示したように、D_i はフィールド伝送時の輝度信号又はG信号、若しくはフレーム伝送時の第1フィールド輝度信号Y₁であり、D₁ はカラーフィールド伝送モード時のRB信号、又はフレーム伝送モード時の第2フィールド輝度信号Y₂である。尚、表1のM' はフィールド再生した輝度信号をフレームに拡張するために疑似フレームにしたものであり、後述するアルゴリズムに従ってライン補間されている。

第8図はカラーフィールド・モードの伝送形態での信号の収容状況を示し、特に、R、B信号は第8図(a)に示すように1Hを時分割伝送される。M₁' はメモリM₁に収容された線順次色信号を時分割伝送用に変換したものである。R/2、B/2は第3図(a)に示すR、Bの存在するラインの信号データを1画素おきに間引いたもの、R'/2、B'/2は、線順次で間引かれたR信号を後述するアルゴリズムに従って補間したものである。

G信号は、Y、R/B信号から下記式

$$G = (Y - 0.30R - 0.11B) / 0.59$$

によって求められる。

第9図は疑似フレーム輝度信号を求める方法の説明図であり、そのアルゴリズムを第10図に示す。第9図の中央破線で示した第n'ラインが補間を行うべきラインであり、中央の*を補間画素とする。この画素*から放射状に延びるどの方向の画素信号が最も相関が強いかを知らるために、図示例では、垂直方向、右上左下方向及び左上右下方向の3つの方向を考慮する。それぞれの方向の差分を Δ_1 、 Δ_2 、 Δ_3 とすると、ステップS10-1、S10-2、S10-3により、下記式で与えられる。

$$\Delta_1 = (|B - G| + |C - H| + |D - I|) \times k$$

$$\Delta_2 = |C - F| + |D - G| + |E - H|$$

$$\Delta_3 = |A - H| + |B - I| + |C - J|$$

但し、 Δ_1 については、差分をとる距離が Δ_2 、

Δ_3 に比べ短いので、補正係数kを掛ける。通常、サンプリング形状が二次元的に見て正方格子状であれば、kは2になる。

次に、これら3個の差分値の何れが最小であるかを判定し(S10-4)、 Δ_1 であれば上下画素の平均 $(= (C + H) / 2)$ を(S10-5)、 Δ_2 であれば右上左下画素の平均 $(= (D + G) / 2)$ を(S10-6)、 Δ_3 であれば左上右下画素の平均 $(= (B + I) / 2)$ を補間データX、即ち代替データとする(S10-7)。

次に、第11図及び第12図を用いて色信号R/Bの補間方法を説明する。第11図において、第nラインをR信号ラインとし、B信号を補間するものとする。尚、第11図はフィールド時のライン間隔を示している。補間に利用できる画素データは、第(n-2)ラインと第(n+2)ラインの14画素A~Nである。

第9図及び第10図の輝度信号の場合と同様に、3方向について差分 Δ_1 、 Δ_2 、 Δ_3 を計算する。

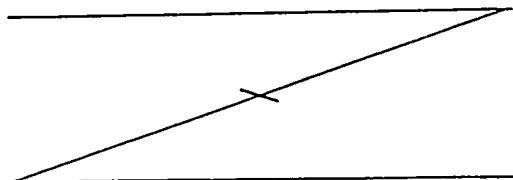
$$\Delta_1 = (|C - J| + |D - K| + |E - L|) \times k$$

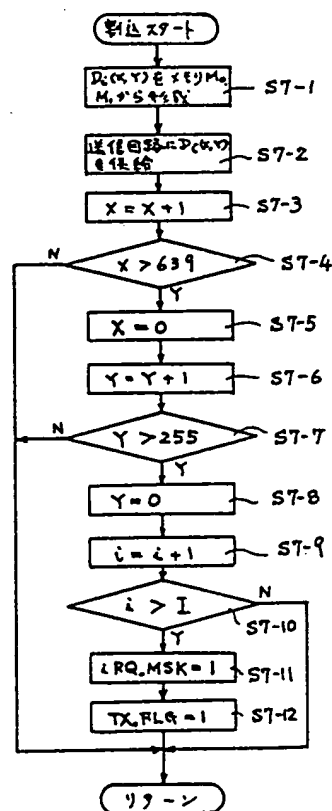
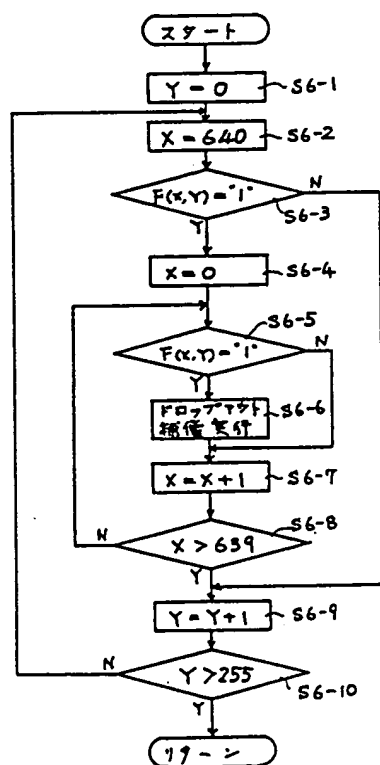
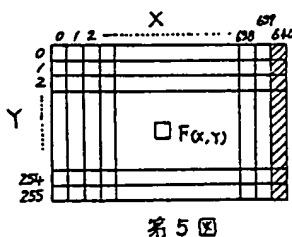
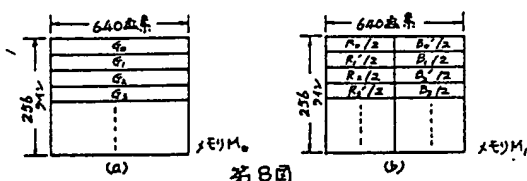
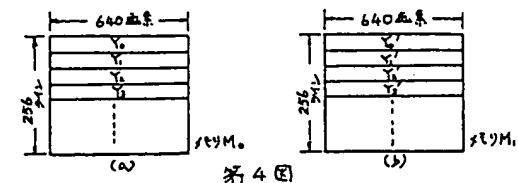
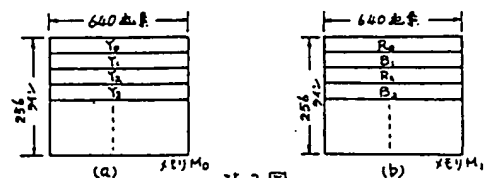
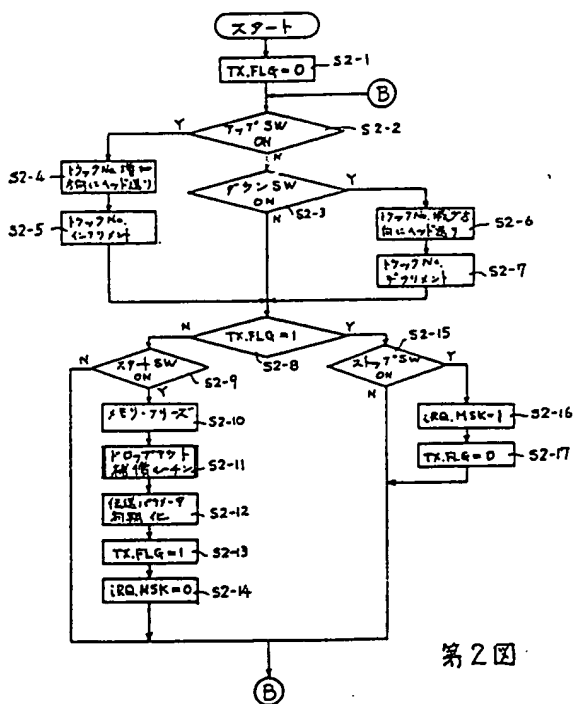
$$\Delta_2 = |E - H| + |F - I| + |G - J|$$

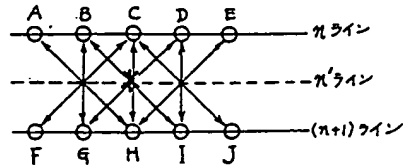
$$\Delta_3 = |A - L| + |B - I| + |C - N|$$

となる(S12-1~3)。これら3個の差分値 Δ_1 、 Δ_2 、 Δ_3 の何れが最小であるかを判定し(S12-4)、 Δ_1 であれば上下画素の平均 $(= (D + K) / 2)$ 、 Δ_2 であれば右上左下画素の平均 $(= (F + I) / 2)$ 、 Δ_3 であれば左上右下画素の平均 $(= (B + M) / 2)$ を補間データXとする(S12-5~7)。

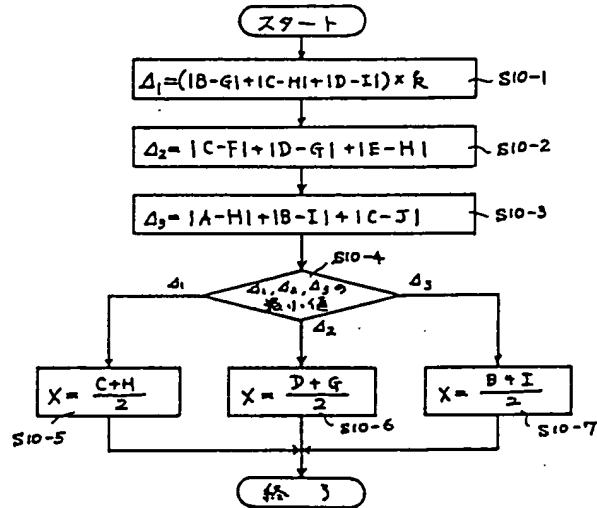
上記実施例では、伝送データをカラー信号のフィールド伝送でG、R/B信号としたが、本発明はこれに限定されず、Y及び $(R - Y) / (B - Y)$ の色差信号としても適用できる。また、上記実施例では、補間画素に対し相関の強い方向を知らるために、各方向について3個の差分値を加算しているが、2個の差分値の加算でも、1個の差分値だけでも、同様の効果が得られることが実験で確認されている。相関を見る方向は3方向に限らず、更に多くの方向で相関を調べてもよい。



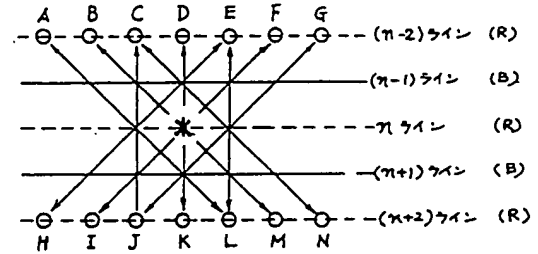




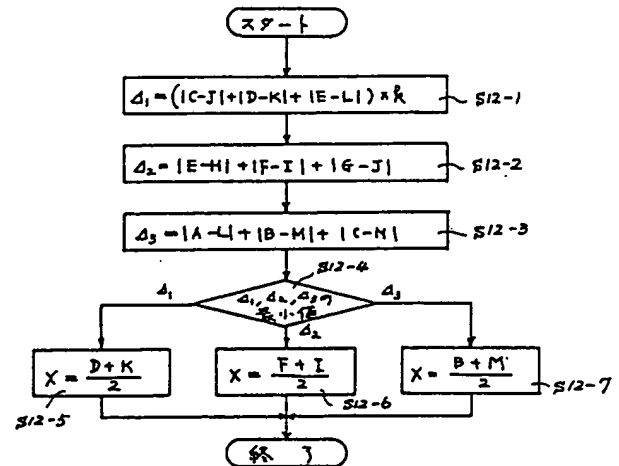
第9図



第10図



第11図



第12図

手続補正書

昭和62年3月9日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和62年特許願第19464号

2. 発明の名称

映像情報補間方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都大田区下丸子三丁目30番2号

(100) キヤノン株式会社

代表者 賀来 龍三郎

4. 代理人

〒174 東京都板橋区上板橋二丁目13番3-410号

電話 03-559-1124

(9028) 弁理士 田中 常雄

5. 補正命令の日付 自発

6. 補正の対象 願書に添付した図面の第1図及び第8図

7. 補正の内容 別紙の通り

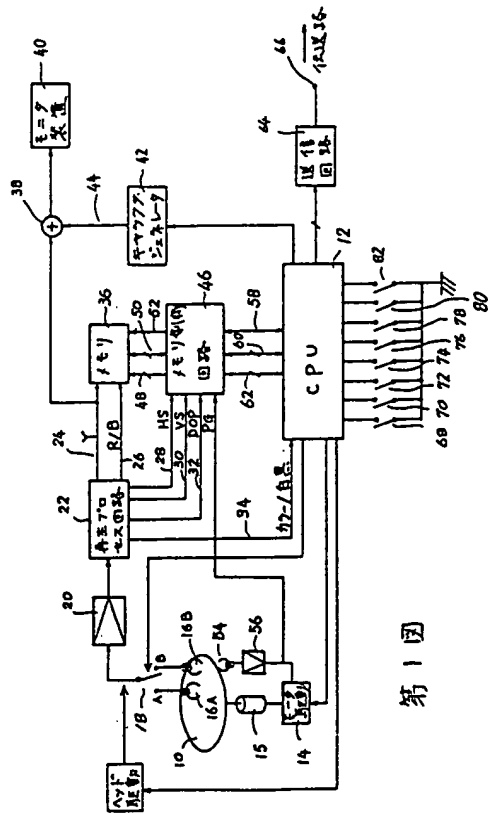
(補正の内容)

(1) 願書に添付した図面の第1図の符号34, 4

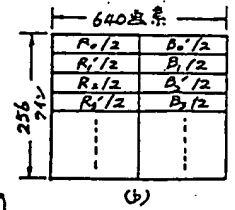
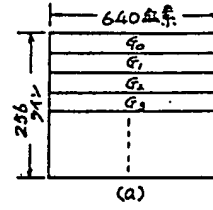
6, 58, 60, 62に対する引き出し線を別紙の通り補充します。

(2) 願書に添付した図面の第8図の「メモリM。」及び「メモリM。」を削除し、別紙の通り補正します。

以上



第1図



第2図